

Rockchip第三方系统适配开发指南

文件标识：RK-KF-YF-917

发布版本：V1.0.2

日期：2023-02-17

文件密级：绝密 秘密 内部资料 公开

免责声明

本文档按“现状”提供，瑞芯微电子股份有限公司（“本公司”，下同）不对本文档的任何陈述、信息和内容的准确性、可靠性、完整性、适销性、特定目的性和非侵权性提供任何明示或暗示的声明或保证。本文档仅作为使用指导的参考。

由于产品版本升级或其他原因，本文档将可能在未经任何通知的情况下，不定期进行更新或修改。

商标声明

“Rockchip”、“瑞芯微”、“瑞芯”均为本公司的注册商标，归本公司所有。

本文档可能提及的其他所有注册商标或商标，由其各自拥有者所有。

版权所有 © 2023 瑞芯微电子股份有限公司

超越合理使用范畴，非经本公司书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部，并不得以任何形式传播。

瑞芯微电子股份有限公司

Rockchip Electronics Co., Ltd.

地址：福建省福州市铜盘路软件园A区18号

网址：www.rock-chips.com

客户服务电话：+86-4007-700-590

客户服务传真：+86-591-83951833

客户服务邮箱：fae@rock-chips.com

前言

概述

本文描述了第三方类Debian系统适配的开发流程。

产品版本

芯片名称	内核版本
RK3568	Linux 4.19
RK3588	Linux 5.10

读者对象

本文档（本指南）主要适用于以下工程师：

技术支持工程师

软件开发工程师

修订记录

版本号	作者	修改日期	修改说明
V1.0.0	Zack Huang	2021-12-21	初始版本
V1.0.1	Ruby Zhang	2022-02-17	语句修正
V1.0.2	Zack Huang	2023-02-07	增加各章节的概述

目录

Rockchip第三方系统适配开发指南

1. RK平台主要需要适配的硬件
2. RK平台主要适配软件介绍
3. 软件开发适配特别说明
4. 显示服务的适配
 - 4.1 概述
 - 4.2 GPU适配
 - 4.3 RGA适配
 - 4.4 drm-cursor适配
 - 4.5 xserver适配
 - 4.6 如何验证是否适配成功
5. 编解码服务的适配
 - 5.1 概述
 - 5.2 mpp适配
 - 5.3 多媒体软件适配
 - 5.4 gstreamer适配
 - 5.5 如何验证是否适配成功
6. camera服务适配
 - 6.1 camera_engine_rkaiq适配
 - 6.2 如何验证是否适配成功
7. NPU服务适配
 - 7.1 rknn_runtime适配
 - 7.2 rknn_server适配
 - 7.3 rknn demo
8. Wi-Fi/BT 服务适配

1. RK平台主要需要适配的硬件

GPU：图形处理器（英语：graphics processing unit，缩写：GPU），又称显示核心、视觉处理器，主要用于加速几何转换和光照处理、立方环境材质贴图和顶点混合、纹理压缩和凹凸映射贴图、双重纹理四像素256位渲染引擎等，目前RK平台GPU硬件已经集成到SOC中。

RGA：2D图形加速器，用于加速2D图形的旋转，裁剪，缩放等操作。目前RK平台RGA硬件已经集成到SOC中。

VPU：视频编解码模块，用于加速视频编解码，支持多种格式。目前RK平台VPU硬件已经集成到SOC中。

ISP：ISP主要作用是对前端图像传感器输出的信号做后期处理等。目前RK平台ISP硬件已经集成到SOC中。

NPU：嵌入式神经网络处理器（NPU）采用“数据驱动并行计算”的架构，特别擅长处理视频、图像类的海量多媒体数据。NPU处理器专门为物联网人工智能而设计，用于加速神经网络的运算，解决传统芯片在神经网络运算时效率低下的问题。目前RK平台NPU硬件已经集成到SOC中。

Wi-Fi/BT：开发板上适配的短距通信模块。

2. RK平台主要适配软件介绍

源码位置	说明
SDK/external/libmali	RK平台目前提供的针对硬件gpu的用户态函数接口,主要是opengles通用接口，目前主流的类Debian的显示框架有xserver和wayland,对于适配系统的APP使用的软件接口也要做相应的修改。
SDK/external/xserver	RK平台目前对xserver硬件加速的补丁，如果您的第三方系统显示框架走的是xserver,请参考这个仓库的补丁适配。
SDK/external/linux-rga	RK平台目前提供的针对硬件RGA的用户态函数接口。
SDK/external/mpp	RK平台目前提供的针对硬件VPU用户态函数接口。
SDK/external/rknpu2	RK平台目前提供的针对硬件NPU用户态函数接口。
SDK/external/camera_engine_rkaiq	RK平台目前提供的针对硬件ISP用户态函数接口。
SDK/external/drm-cursor	RK平台目前提供的针对硬件鼠标层用户态函数接口。

3. 软件开发适配特别说明

因为软件适配的时候，类debian系统可能存在许多版本依赖，如果下述的包安装失败，需要您重新部署源码到您的目标机器去编译。

编译命令：

```
cd 源码目录  
sudo apt build-dep .  
sudo DEB_BUILD_OPTIONS=nocheck dpkg-buildpackage -rfakeroot -b -d -us
```

4. 显示服务的适配

4.1 概述

类debian系统上的显示服务可以由下面几个部分组成：

显示应用 + 图形显示框架 + 图形显示接口 + 处理图形显示的硬件

显示应用目前主流的有x11, gnome,kde, xfce4,sdl2等等，图形显示框架主要包含wayland, xserver, gbm这三种, 对于rockchip来说，图形显示接口目前只支持opengl，处理图形显示的硬件自然就是GPU。下面列举几种显示框架的组合情况：(注意本文档的写作时间，具体支持情况可以到各自的官方网站去确认)

显示应用	支持的图形显示框架	支持的图形显示接口
x11	xserver	opengles/gbm
gnome	xserver/wayland	opengles/gbm
kde	xserver/wayland	opengles/gbm
xfce4	xserver	opengles/gbm
sdl2	xserver/wayland	opengles/gbm

根据上面的表格，在适配类debian系统的时候，要先知道前端（即显示应用是什么），然后要了解图形显示框架走的是xserver还是wayland去，做针对性的适配。

4.2 GPU适配

先确定您系统上使用的显示框架，是xserver还是wayland，(目前只支持这两种框架) 然后安装
SDK/debian/packages/"ARCH"/libmali/libmali-***.deb

比如，系统在rk3588平台上使用x11，rk3588平台使用的gpu型号是valhall-g610-g6p0，那么，需要安装

```
SDK/debian/packages/arm64/libmali/libmali-valhall-g610-g6p0-x11_1.9-1_arm64.deb
```

4.3 RGA适配

安装包：

```
SDK/debian/packages/'ARCH'/'rga/*.deb
```

4.4 drm-cursor适配

安装包：

```
SDK/debian/packages/arm64/libdrm-cursor/*.deb
```

4.5 xserver适配

因为xserver版本众多，您先确定您系统版本使用的xserver版本，然后基于我们的源码补丁，移植到您版本的xserver，然后再重新编译。

生成补丁：

```
cd 源码目录  
git format-patch e4f4521ca
```

下面是编译好的1.20.11版本的安装包：

```
SDK/debian/packages/'ARCH'/xserver/xserver-common_1.20.11-1_all.deb  
SDK/debian/packages/'ARCH'/xserver/xserver-xorg-core_1.20.11-1_'ARCH'.deb  
SDK/debian/packages/'ARCH'/xserver/xserver-xorg-legacy_1.20.11-1_'ARCH'.deb
```

xserver还需要一个启动脚本做一些初始化操作，如果是类debian系统，可以尝试复制启动脚本进系统，如果不是，请参考脚本自行配置：

```
SDK/debian/overlay/etc/X11
```

4.6 如何验证是否适配成功

显示服务加速使用opengles的标准接口，如果你的系统使用opengl，请移植成opengles，如果适配成功，当渲染画面或者拖动窗口的时候，去查看平台相关的gpu节点，会有gpu利用的变化，比如RK3588平台：

```
cat /sys/devices/platform/fb000000.gpu/utilisation
```

注意：不同平台的gpu节点是不一样的。

5. 编解码服务的适配

5.1 概述

编解码服务，由下面几个部分组成：

上层的多媒体框架软件 + 中间层mpp + 硬件编解码器

上层编解码框架在开源社区常用的有gstreamer等，下文中都是以gstreamer作为例子演示的，中间层mpp库，是作为通用第三方软件（如gstreamer）和硬件编解码器的中间层。

5.2 mpp适配

安装包：

```
SDK/debian/packages/'ARCH'/mpp/*.deb
```

注意：一些节点的权限设置，需要参考

```
SDK/debian/overlay/etc/udev/rules.d/99-rockchip-permissions.rules
```

验证mpp是否配置成功：

```
# mpi_enc_test -w 1920 -h 1080 -t 7 -o /tmp/test.h264  
# mpi_dec_test -w 1920 -h 1080 -t 7 -i /tmp/test.h264
```

5.3 多媒体软件适配

用户的多媒体框架有许多，这里比较推荐的是用户的播放器直接调用mpp的接口去进行视频编解码的适配，具体请查看mpp的接口文档《Rockchip_Developer_Guide_MPP_CN.pdf》

5.4 gstreamer适配

RK平台目前有适配一个gst-base的预编译包：

```
SDK/debian/packages/'ARCH'/gst-plugins-base1.0/*.deb  
SDK/debian/packages/'ARCH'/gst-plugins-bad1.0/*.deb  
SDK/debian/packages/'ARCH'/gst-plugins-good1.0/*.deb
```

RK平台还支持gstreamer通用多媒体框架，需要您提前安装官方gstreamer组件（也可以安装上述的gst-base的预编译包，如果您的系统版本相兼容），然后再安装gst-rockchip插件：

```
SDK/debian/packages/'ARCH'/gst-rkmp/*.deb
```

5.5 如何验证是否适配成功

```
sudo GST_DEBUG=2 gst-launch-1.0 playbin uri=file视频绝对路径 video-sink="显示  
sink" audio-sink=fakesink
```

如果有mpp调用的字样，说明硬件解码成功适配。

6. camera服务适配

6.1 camera_engine_rkaiq适配

安装包：

```
SDK/debian/packages/'ARCH'/rkaiq/camera_engine_rkaiq_'ARCH'.deb
```

6.2 如何验证是否适配成功

可以使用v4l2命令查看是否抓图成功，并且查看抓出来的图是否正确：（注意：不同平台不同camera的节点，格式，分辨率等可能有所不同，请根据具体情况更换命令）

```
v4l2-ctl -d /dev/video0 --set-fmt-  
video=width=1920,height=1080,pixelformat=NV12 --stream-mmap=4 --stream-skip=3  
--stream-to=/tmp/0.yuv --stream-count=1 --stream-poll
```

7. NPU服务适配

7.1 rknn_runtime适配

rknn_runtime主要是用户态的库，只要拷贝它到客户的文件系统中即可。

```
SDK/external/rknpu2/Linux/librknn_api/'ARCH'/librknn_api.so
```

```
SDK/external/rknpu2/Linux/librknn_api/'ARCH'/librknnrt.so
```

7.2 rknn_server适配

rknn_server主要是pc上使用rknntool2工具时候，要求板上通信所用的服务，如果在pc上训练好模型，转化为rknn后在导入板子上，是不需要这个服务的。

```
SDK/external/rknpu2/Linux/rknn_server/'ARCH'/usr/bin/*
```

7.3 rknn demo

请参考

```
SDK/external/rknpu2/examples
```

8. Wi-Fi/BT 服务适配

详情请参考 《Rockchip_Developer_Guide_Linux_WIFI_BT_CN.pdf》

在SDK中有预编译包：

```
SDK\debian\packages\'ARCH'\rkwifibt*.deb
```